

DOMBRÁDI ZSOLT  
tudományos tanácsadó  
HUN-REN Atommagkutató Intézet  
Kísérleti Magfizikai Kutatócsoport  
ORCID:  
[orcid.org/0009-0003-0860-663X](https://orcid.org/0009-0003-0860-663X)  
[dombradi.zsolt@atomki.hu](mailto:dombradi.zsolt@atomki.hu)

PETHŐ ATTILA  
professor emeritus, MTA rendes tagja  
DE Informatikai Kar  
Számítógéptudományi Tanszék  
ORCID:  
[orcid.org/0000-0002-9764-1570](https://orcid.org/0000-0002-9764-1570)  
[petho.attila@iunideb.hu](mailto:petho.attila@iunideb.hu)

GÁL ZOLTÁN  
professor  
DE Informatikai Kar  
Informatikai Rendszerek  
és Hálózatok Tanszék  
ORCID:  
[orcid.org/0000-0003-1771-6497](https://orcid.org/0000-0003-1771-6497)  
[gal.zoltan@inf.unideb.hu](mailto:g.al.zoltan@inf.unideb.hu)

TERDIK GYÖRGY  
professor emeritus  
DE Informatikai Kar  
Információ Technológia Tanszék  
ORCID:  
[orcid.org/0000-0002-9663-6892](https://orcid.org/0000-0002-9663-6892)  
[terdik.gyorgy@inf.unideb.hu](mailto:terdik.gyorgy@inf.unideb.hu)

HERDON MIKLÓS  
professor emeritus  
DE Gazdaságtudományi Kar  
Módszertani és Üzleti Digitalizáció  
Intézet  
ORCID:  
[orcid.org/0009-0006-1631-6554](https://orcid.org/0009-0006-1631-6554)  
[herdon.miklos@econ.unideb.hu](mailto:herdon.miklos@econ.unideb.hu)

## A DEBRECENI EGYETEM MODERN INFORMATIKAI RENDSZERÉNEK (UDNET 1.0) KIALAKÍTÁSA

*Az informatika a 20. század végén forradalmi változásokat indított el. Az amerikai egyetemek által létrehozott első egyetemközi hálózatok rövid idő alatt világméretűvé tették az internetet, amely hamar elérte Európát és a vasfüggöny mögötti országokat is. Magyarországon a felsőoktatási intézmények ismerték fel elsőként az új technológia lehetőségeit, és a kilencvenes évek elején megkezdték a nemzetközi színvonalú hálózatépítést. Debrecenben ekkor még több önálló egyetem és főiskola működött, amelyek közös informatikai infrastruktúra kialakítását tűzték ki célul. A fejlesztést állami források, valamint a keleti technológiai embargó megszűnése tették lehetővé az utat a korszerű nyugati hálózati eszközök és protokollok alkalmazása előtt. 1994 őszére megvalósult az optikai szál városi gerinchálózat, amely FDDI technológiával biztosította a campusok közötti nagy sebességű adatátvitelt. A kiépített rendszer 12 kilométernyi optikai kábelt, több mint húsz csatlakozott épületet és több mint ezer számítógépet fogott össze, 100 Mbit/s sávszélességgel – ez tízszerese volt a korabeli Ethernet hálózatok teljesítményének. A hálózat kezdetben alapvető szolgáltatásokat nyújtott, mint az internet-hozzáférés, e-mail és közös nyomtatás, de emellett megalapozta a későbbi integrált rendszerek, például a tanulmányi és gazdálkodási nyilvántartások létrejöttét. Az UDNet elnevezésű városi hálózat így nemcsak korszakos technológiai újításnak bizonyult, hanem hosszú távon a Debreceni Egyetem informatikai fejlődésének stabil alapját is megteremtette.*

**Kulcsszavak:** internet, Ethernet, szerver, e-mail, útválasztó, HBONE, UDNet



Beérkezett 2025. 09. 15.  
Közlésre elfogadva 2025. 10. 15.  
Copyright GERUNDIUM

*DEVELOPMENT OF THE MODERN INFORMATION INFRASTRUCTURE OF THE UNIVERSITY OF DEBRECEN. At the end of the 20th century, information technology initiated revolutionary changes. The first inter-university networks, established by American universities, rapidly transformed the internet into a global system, soon reaching Europe and countries behind the Iron Curtain. In Hungary, higher education institutions were the first to recognize the opportunities presented by this new technology, and in the early 1990s, they commenced the development of internationally competitive networks. At that time, Debrecen was home to several independent universities and colleges, which set the objective of creating a unified IT infrastructure. This development was facilitated by state funding and the lifting of the Eastern technology embargo, which enabled the adoption of advanced Western network devices and protocols. By the autumn of 1994, a city-wide optical fiber backbone network had been completed, providing high-speed data transmission between campuses using FDDI technology. The implemented system integrated 12 kilometers of optical cable, more than twenty connected buildings, and over one thousand computers, offering a bandwidth of 100 Mbit/s—ten times the capacity of contemporary Ethernet networks. Initially, the network provided essential services such as internet access, email, and shared printing, while also laying the groundwork for future integrated systems, including academic and administrative records. The city network, named UDNet, thus represented not only a significant technological innovation but also established a stable foundation for the long-term development of information technology at the University of Debrecen.*

**Keywords:** Internet, Ethernet, server, e-mail, router, HBONE, UDNet

Az informatikának mára radikális befolyása van az élet minden területén zajló folyamatokra. Ennek felismerése legelőször a világon az amerikai egyetemeknél következett be a nyolcvanas évek második felében, az NSFNet (National Science Foundation Network, az USA egyetemközi nagy kiterjedésű hálózata, 56 kbit/s sebességen) megalkotásával. Nyilvánvaló előnyei miatt az internet és szolgáltatásai néhány év alatt a többi kontinens országaiba is begyűrűztek, politikai irányzattól függetlenül. Az információhoz való hozzáférés, valamint a tartalmak áramlásának felgyorsítása új dimenziókat nyitott meg a társadalmi folyamatok minden területén. A vasfüggöny mögötti országokhoz hasonlóan Magyarországon is az Akadémia és a felsőoktatás reagált leghamarabb a világháló hatásaira, míg a kereskedelmi szolgáltatások számára szükséges környezet csak fél évtizeddel később alakult ki társadalmi szinten. Szakmai részletek ismeretében időben tetten érhető volt, hogy az internet egy paradigmaváltást előidéző, diszruptív innováció, ezért vele intenzíven foglalkozni kellett. Ennek aspektusaira emlékezünk vissza több évtizedes távlatból.

### 1. Bevezetés

Az 1990-es évek elején a debreceni felsőoktatási intézmények még különállóan működtek: a Kossuth Lajos Tudományegyetem (KLTE), a Debreceni Orvostudományi Egye-

tem (DOTE), a Debreceni Agrártudományi Egyetem (DATE), a Hajdúböszörményi Wargha István Pedagógiai Főiskola, valamint a Liszt Ferenc Zeneművészeti Akadémia debreceni intézete. Közös számítógép-hálózatuk kezdeményezője a 035. sz. FEFA projekt vezetője, dr. Bazsa György egyetemi tanár, a KLTE rektorhelyettese volt. A fejlesztéseket az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB), valamint a Nemzeti Informatációs Infrastruktúra Fejlesztési Program (NIIF) keretében elérhető források tették lehetővé.<sup>1,2</sup>

További szerencsés körülményt jelentett a COCOM-lista (az egykori technológiai embargó) megszűnése, amely lehetővé tette korszerű nyugati számítástechnikai és távközlési eszközök, szoftverek és protokollok (pl. TCP/IP, UNIX rendszerek, Cisco eszközök) beszerzését és alkalmazását.<sup>3</sup>

1994 őszén készült el a Debreceni Universitas optikai szálal FDDI (Fiber Distributed Data Interface) városi gerinchálózata. Az FDDI gyűrű biztosította a különböző egyetemi campusok közötti nagy sebességű adatforgalmat, és létrejött az első lépés volt az egységes informatikai és számítógépes hálózat kialakítása felé. Az 1992 és 1995 közötti időszakban a Debreceni Universitas égisze alatt kiépült egy országosan is egyedülálló, európai szintű informatikai MAN (Metropolitan Area Network), az UDNet („Debreceni Egyetem Hálózata”).

A fejlesztések volumene jól érzékeltethető alapvető statisztikai adatokkal is. A 12 kilométer hosszúságú üvegszálal gerincre szervezett városi FDDI-hálózat a kor legfejlettebb adatkommunikációs technológiája volt. Az SM (Single Mode) optikai huzalrendszer a város különböző felsőoktatási és kutatóintézményeit kapcsolta össze. Az FDDI-technológia 100 Mbit/s sávzélességet biztosított, ami a korabeli Ethernet-hálózatokhoz képest tízszeres sebességet jelentett. A városi kommunikációs rendszerhez kezdetben több mint 20 épület csatlakozott, és a kapcsolódó intézményekben több mint 1000 számítógép vált elérhetővé hálózati szinten. Ez jelentős előrelépést jelentett a korábbi, izolált rendszerekhez képest, és lehetővé tette az országos felsőoktatási és közintézményi hálózathoz (HBONE – Hungarian BackBONE) való nagy átviteli sebességű csatlakozást is.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> TERDIK, G., AGÓCS, L., DOMBRÁDI, Z., GÁL, Z., HERDON, M., KORCSOLAY, Z., KOVÁCS, G., KRAUSZ, T., SÁGI, G., SZÉKELY, G., „A Debreceni Universitas Adatátviteli Hálózata”, in *Információtechnológia, 92 Neumann János Számítógéptudományi Társaság V. Országos Kongresszusa, Debrecen, 1992*. Előadások, Neumann János Számítógéptudományi Társaság, Debrecen, 1992.

<sup>2</sup> GÁL, Z., KORCSOLAY, Z., TERDIK, G., „Informatikai hálózat a debreceni Universitason”, in *RICOMNET: Regionális Információs Kommunikációs Hálózatok Konferencia és Kiállítás, Miskolc (1994)*, [Regionális Információs Kommunikációs Hálózatok Konferencia és Kiállítás], [Miskolc], 109–115, 1994.

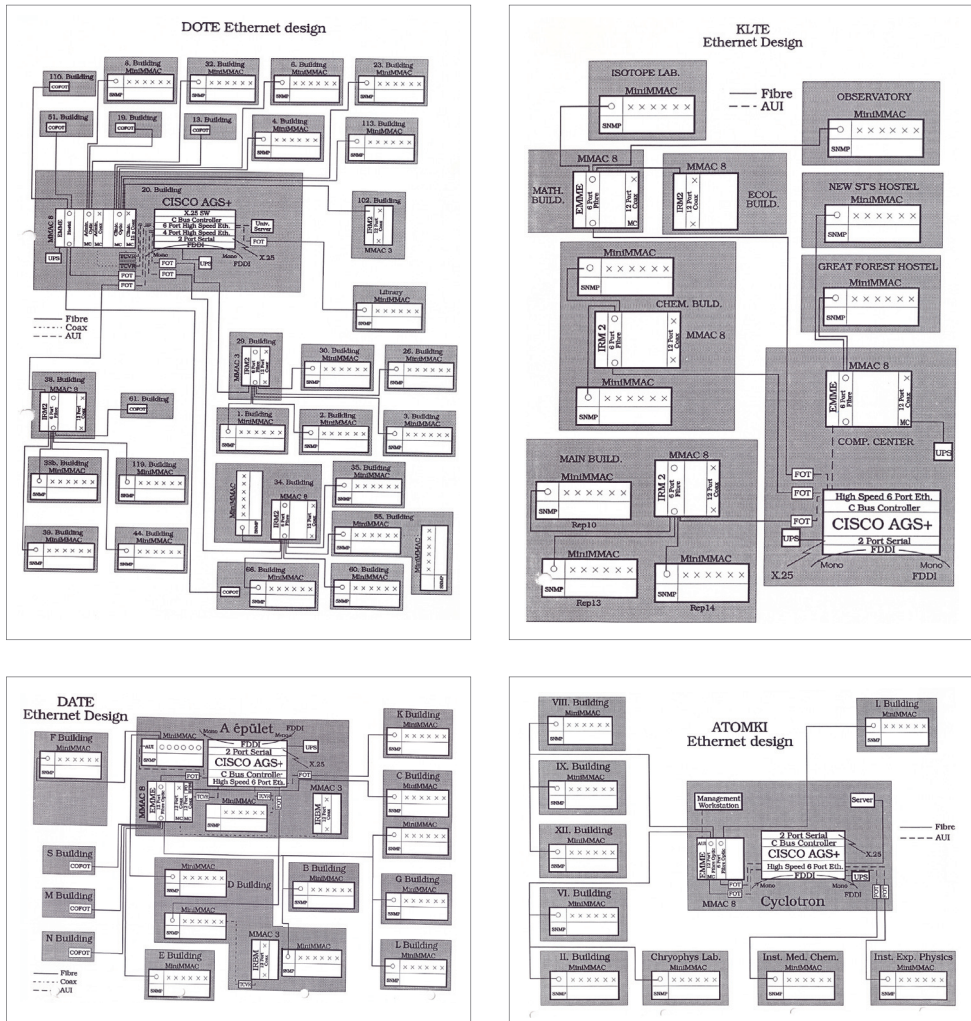
<sup>3</sup> BOHUS M., ENGLONER GY., FÁBIÁN GY., JUHÁSZ P., REMZSŐ G., TERDIK GY., TÉTÉNYI I., TOLNAI GY., TÓTH Cs., A felsőoktatási információs infrastruktúra helyzete 1992-ben. Tanulmány. *MKM Felsőoktatási és Kutatási Főosztály munkanyaga*. Szerkesztette: dr. ENGLONER Gyula, 1992.

<sup>4</sup> TERDIK György, „A világbanki forrásból beszerzett eszközök hatása az IIF KLTE Regionális Centrum Szolgáltatásaiban”, *Emberi Erőforrások Fejlesztése a Kutatásban '94*, OTKA Workshop, 1994.



1. kép. Intézményi belső optikai hálózatok 1993-ban (DOTE, KLTE, DATE, MTA ATOMKI)

A Debreceni Universitas keretében indított fejlesztések nemcsak az azonnali működési igényeket elégítették ki – mint az internetkapcsolat, szervertesting, dial-up hozzáférés, hálózati nyomtatás vagy elektronikus levelezés –, hanem hosszabb távú célokat is szolgáltak. Ezek közé tartozott az Egységes Gazdálkodási Rendszer (EGR), az Egységes Tanulmányi Rendszer (ETR), valamint különböző oktatási és kutatás-fejlesztési információs rendszerek (pl. ReseDa) bevezetésének technikai megalapozása. Az egyetemi könyvtár informatikai fejlesztése külön fejezetet jelentett e folyamatban.



2. kép. Intézményi belső hálózatok Ethernet eszközei 1993-ban (DOTe, KLTE, DATE, MTA ATOMKI)

A 035/1 sz. alprojekt végrehajtásában az Universitas Informatikai Bizottsága (elnöke dr. Terdik György) és a KLTE Informatikai és Számítóközpontja (ISZK) kulcsszerepet játszott. Az ISZK biztosította az alapvető infrastruktúrát és szakértelmet a hálózat kiépítéséhez és működtetéséhez, felelős volt a hálózati tervezésért, a szükséges hardverek és szoftverek beszerzéséért, valamint az üzemeltetésért és karbantartásért.<sup>5</sup> Fontos szerep hárult a társintézmények munkatársaira is a helyi hálózatok (LAN-ok) kialakításában

<sup>5</sup> GÁL, Z., KORCSOLAY, Z., TERDIK, G., „UDNET: Informatikai hálózat a Debreceni Universitason”, in *Neumann János Számítógéptudományi Társaság VI. Országos Kongresszusa: Siófok*, 1995. május 28–31. Előadások. Közreadta: a Neumann János Számítógéptudományi Társaság, Siófok, 1995, 529–532.

és a helyi alkalmazások fejlesztésében, így például a DOTENet és az orvosi, egészségügyi informatikai rendszerek integrálásában, illetve a DATENet és az agrárinformatikai megoldások kidolgozásában. Az Universitas Informatikai Bizottsága koordinálta a fejlesztéseket, biztosította a szervezeti egységek összehangolt munkáját, és foglalkozott a közép- és hosszú távú fejlesztési irányokkal, valamint az informatikai rendszerek egységesítésével.

Felismerve a debreceni felsőoktatási intézmények számára komoly fejlődési lehetőséget jelentő informatikai közműre való kapcsolódás lényegét, a Debreceni Universitas Világbanki forrásból egy homogén számítógépes hálózat és egy integrált könyvtári rendszer kialakítását tűzte ki célul. A kétütemű projekt keretében 1993-ban az egyes campusok számára elkészültek az optikai szálak lokális hálózatok, valamint Debrecen számára 1994-ben az első MAN (Metropolitan Area Network).

Az első fázisban az egyes campusok LAN-jai az amerikai Cabletron cég 10 Mb/s Ethernet jelisméltő és kapcsoló berendezéseivel biztosították az épülete közötti digitális elektronikai kapcsolatokat. A végponti számítógépek RG85 C/U típusú koaxiális kábelen forgalmaztak. A második fázisban a campusok között a ma is használatos optikai szálak kiépítésére került sor, amelyek végén a kor legfejlettebb útválasztói, az amerikai Cisco cég AGS+/4 útválasztói egy 100 Mb/s sebességű gyűrűn keresztül álltak kapcsolatba. Az UDNNet országos internetkapcsolódását a KLTE ISZK, mint NIIF regionális központ biztosította a tagintézmények számára.

A projektnek köszönhetően az internetszolgáltatások teljes palettája az egyetemek összes szobájában lévő asztali számítógépek számára elérhetővé vált. Nemcsak a helyi, de az országos, illetve időközben a World Wide Web megjelenésével a nemzetközi információs rendszerek is hozzáférhetőek lettek. Megszilárdult Debreceni Universitas szinten az oktatási és kutatási, valamint a belső működési folyamatok digitalizációja. A felhasználók otthonról történő internetelérése is felgyorsult a társadalmi folyamatok informatikai integrációja során.

A demokratikus átalakulás időszakának első nyolc évében (1990–1998) a Debreceni Universitas felismerte e változások jelentőségét, és megkezdte saját korszerű informatikai rendszerének kialakítását (UDNet 1.0). A felsőoktatási és akadémiai társulás akkori vezetőinek helyes döntése alapján az 1990-es évek első felében országosan is a legfejlettebb egyetemközi informatikai rendszert sikerült kiépíteni, amely hosszú



*Dr. Terdik György<sup>6</sup>*

<sup>6</sup> TERDIK György, matematikus, D.Sc., 1986–1989 Alkalmazott Matematika és Valószínűségszámítás Tanszék, tanszékvezető, 1991–2001 KLTE ISZK vezető docens, 2008-tól egyetemi tanár, DE Informatikai Kar, Információ Technológia Tanszék, 2005–2019 tanszékvezető, DE IK Dékánja 2010–2013. 2019-től professor emeritus. DE IK IT Tanszék, ResearchGate: <https://www.researchgate.net/profile/Gyorgy-Terdik>.

távon meghatározta a térség fejlődését, és a későbbi Debreceni Egyetem számára a huszonegyedik században is stabil informatikai hátteret biztosít.

A projekt résztvevői számos hazai és nemzetközi fórumon mutatták be az elért eredményeket, amelyek publikációinak válogatott jegyzéke elérhető.<sup>7,8,9,10,11</sup> Jelen tanulmány célja, hogy bemutassa ezt a korszakos jelentőségű hálózatfejlesztési programot, különös tekintettel annak műszaki, szervezeti és stratégiai dimenzióira. Ismertetjük az UDNet, DATENet, DOTENet, KLTENet hálózatok létrejöttét, infrastruktúráját, a rájuk épülő szolgáltatásokat, valamint röviden a fejlődés további irányait is.

## 2. A KLTE informatikai rendszere az 1990-es években

Az informatika nemzetközi technológiai fejlődése a rendszerváltás előtti években a vasfüggöny mögötti országokban az orosz ESZR (Egységes Számítógép Rendszer) program alapján zajlott. Érdekes aspektus, hogy a politikai irányzattól függetlenül az ESZR gépek az amerikai IBM 360, IBM 370 sorozatú nagy számítógépekkel szoftveresen kompatibilisre készültek. Az eltérő gyártmányú elektronikai alkatrészek ellenére a szoftverekódok csereszabatosan átjárhatókra készültek a nyugati és a keleti informatikai rendszerek között.

### Informatikai megoldások a rendszerváltás környékén

A COCOM-lista időszakának végén a fejlettebb nyugati technológiákkal készülő gépek a szemet hunyó vagy hozzá nem értő vámkezelőknek köszönhetően be tudtak jutni akadémiai intézményekbe. Így például az amerikai DEC (Digital Equipment Corporation) cég MicroVAX 3000-es (32 MB RAM, 1 GB háttértároló, VAX VMS operációs

<sup>7</sup> GÁL, Z., IGLÓI, E., TERDIK, G., „Nagysebességű informatikai hálózat adatforgalmának matematikai statisztikai jellemzése”, in *Informatika a felsőoktatásban '96–Networkshop '96: konferenciakiadvány, II. kötet, Debrecen*, 1996. augusztus 27–30. Szerk.: BAKONYI Péter, HERDON Miklós, Debreceni Universitas, Debrecen, 1996, 709–716.

<sup>8</sup> *Informatikai Hálózati Ismeretek; Kltenet, Udnet, ..., Internet, '96*. Szerkesztő: TERDIK György. Szerzők: BÖTTKÖS László, CSUKÁS Levente, GÁL Zoltán, ERDŐSI Péter, KISS Zoltán, KRAUSZ Tamás, RÁPOLTI Ida, PIREMON, Debrecen, 1996.

<sup>9</sup> GÁL, Z., RÁPOLTI, I., RUTKOVSKY, E., TERDIK, G., „Role of the computer center in migration to Information Society: A case study at Kossuth University of Debrecen”, in *European Cooperation in Higher Education Information Systems*. Eds.: Jean-François Desnos, Yves Epelboin, [s. n.], Grenoble, 1997, 274–281.

<sup>10</sup> TERDIK György, GÁL Zoltán, TAJTI Tibor, „A Debreceni Universitas lokális hálózatainak adatvédelmi és biztonsági bővítése”, *Networkshop'95 konferencia*, Gödöllő, 1995. április 19–21.

<sup>11</sup> TERDIK György, GRASSELLI Gábor, „Case-study on the Development and Planning of the Informatics Network for Debrecen City”, *Information Society Forum*, 1996, 1–5.

rendszer, DECNET protokoll), akkor legmodernebb kisgépe narancsládába rejtve jutott át a határon és került be a KLTE Számológéppontjába. Az egy köbméteres és Koala névre hallgató mikrogép térfogata elenyésző töredéke volt az akkoriban egész géptermet elfoglaló R-55M típusú ESZR gépnek.

Utóbbi 1991. szeptemberben leselejtezésre került, és használható elektronikai alkatrészeit, valamint motorjait filléres áron hobbielektronikusok vásárolták fel. Akkori anekdota kategóriába tartozott az R-55M gép 30 MB-os háttértároló lemeze hordozó tokjának népszerűsége a hölgyek körében, mivel a két araszos átmérőjű kör alap és az azt felülről fogantyúval ellátott harangszerű átlátszó fedél ideális eszköznek bizonyult nagyobb torták szállítására.



3. kép. Az R-55M (1986) és a MicroVAX 3000 (1989) gépek a KLTE Számológéppontban

Az MTA SZTAKI (Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete) már a nyolcvanas évek második felében kísérletezett az X.25 nevű, nagy kiterjedésű csomagkapcsolt technológiával, és sikeres pilot rendszert épített ki az ország nagyobb egyetemein. Így a KLTE, BME, ELTE, SZTE, VE és a PTE számítógéppontjaiban, illetve nagyobb könyvtárakban jelent meg az X.25. Ezáltal egyetemenként egy-két WAN-P BOX nevű jelátalakító és kapcsoló berendezés elhelyezésével lehetőség nyílt elektronikus levelezést nyújtani telefonhálózat felett 9,6 kbit/s sebességen működő X.25 technológiával, amely kezdetben a számítógéppontokban egyetlen asztali gépen, karakteres felületen volt elérhető. A SZTAKI által kifejlesztett magyar elektronikus rendszer neve ELLA volt, amihez egy másik, szöveges fájlok elérésére alkalmas PETRA rendszer is tartozott. Rendszerváltáskor a felhasználók többnyire a számítógéppontok munkatársai, illetve néhány, külföldön járt egyetemi oktató, kutató volt.<sup>12,13,14</sup> Az e-mail-cím számkód@ella.hu formátumú volt kezdetben, és igénylés sorrendjében történt a postafiókot azonosító számkód országos szintű kiosztása. Az ELLA rendszer működése idején négy számjegyen képes volt azonosítani a felhasználóit. Ez később az

<sup>12</sup> KLTE ISZK NETZ időszaki kiadványa, 1. évfolyam, 1. szám, 1991. április.

<sup>13</sup> KLTE ISZK NETZ időszaki kiadványa, 1. évfolyam, 2. szám, 1991. május.

<sup>14</sup> KLTE ISZK NETZ időszaki kiadványa, 1. évfolyam, 3. szám, 1991. június.



internet névszerkezettel együtt módosult, így alkalmazásra kerültek a mai értelemben vett sztringek is.

Az országos felsőoktatási informatikai szolgáltatások terjesztési feladataival megbízott, 1990-ben létrehozott budapesti szervezet, az IIF (Informatikai Infrastruktúra Fejlesztés) később NIIF (Nemzeti Informatikai Infrastruktúra Fejlesztés) programmá bővült, és meghatározó szerepet töltött be közel három évtizeden át a felsőoktatási és közgyűjteményi informatikai rendszerek hálózatosodásában, a HBONE (Hungarian Backbone) és a rajta működő elektronikus szolgáltatások kialakításában és üzemeltetésében.

Itt jegyezzük meg, hogy az országos hálózat kialakulása során került sor a KLTE számológéppontjának a név változtatására számítógépponttá. Ugyanis a debreceni központ megalakulásakor Gyires Béla professzor úr, aki a létrehozás kezdeményezője volt, úgy érezte, hogy a „számító” jelző egy kicsit pejoratív, ezért javasolta, hogy a debreceni egység számítógéppont legyen.

A Budapesti Műszaki Egyetem (BME) által koordinált HUNINET szervezet 1991-ben sikeresen pályázott MicroVAX II gépekre. Az országos X.25 végpontokra ezeket helyezték ki abból a célból, hogy az X.25 feletti DECNET segítségével szerver funkciót nyújtsanak az intézmények elektronikus levelezése számára. A KLTE-re került gép neve HUNI7 (16 MB RAM, 300 MB HDD) volt, hasonló gépek a DATE és a DOTE, ATOMKI, DRHE (akkor még RTA – Református Teológiai Akadémia) számítógéppontjaiba is kerültek. Ez komoly húzóerőként éreztette hatását az intézmények számára, hogy belső számítógépes hálózatukat kialakítsák.

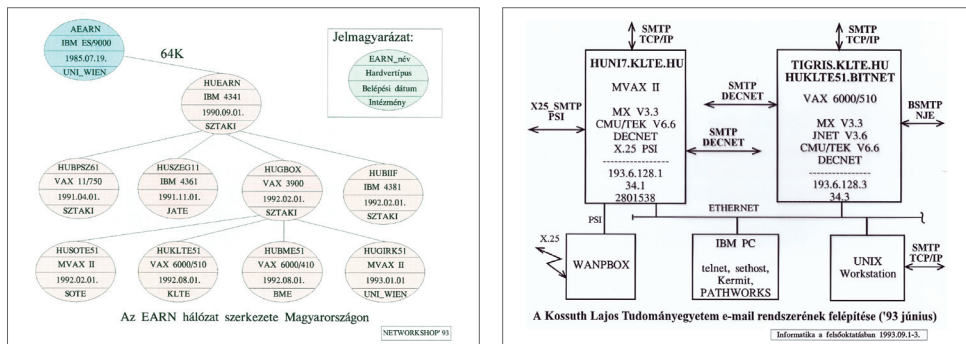
1983-ban az IEEE szabványosította az Ethernet LAN technológiát, ami a 10 Mbit/s átviteli sebességével négyszer gyorsabb volt az akkori ARCnet rendszernél. A 80-as évek végén ARCnet típusú rendszerek kisebb-nagyobb asztali gépcsoportokat kötöttek össze a debreceni egyetemeken, amit a későbbiekben cserélni kellett. Ilyen izolált szegmenseken a csomópontok közötti adatátvitelhez az akkor elérhető PC platformon futó Novell Netware hálózati operációs rendszert használtuk.

1991-ben a KLTE, DATE és DOTE esetében a könyvtárak és a számítógéppontok szomszédos épületekben voltak, ezért közöttük közvetlen Ethernet-kapcsolat létesült. A HUNINET által futtatott VAX gépes projekt oktatási tevékenységet is tartalmazott, aminek keretében a Pécsi Tudományegyetemen 1991-ben X.25, VAX VMS és DECNet tematikájú tanfolyamot szerveztek a számítógéppontok rendszergazdáinak számára.

Mára világhíressé vált, hogy az a tanfolyam alapozta meg a magyar országos felsőoktatási számítógépes hálózat szakmai kialakításának tudásbázisát. A számítógéppontok funkciójának bővülése alapján ezen egységek neve 1991-ben megváltozott. Így a KLTE esetében ez ISZK-ra (Informatikai Szolgáltató Központ) módosult, ami a későbbi integrált egyetem esetében is töretlenül megvan. Ebben az évben került a KLTE-re a DEC cég VAX 6510 gépe (Tigris), amely a régió legnagyobb számítógépe volt.

1992-ben Debrecenben került megszervezésre az Informatika a felsőoktatásban országos konferencia, aminek ideje alatt a BME-s szakemberek jelenlétének köszönhe-

tően a KLTE HUNI7 és Koala gépére az MX (Message eXchange) levelezőrendszer telepítése és az európai EARN (European Academic Research Network) rendszerbe való integrálása történt meg.<sup>15,16,17</sup> Nem titok mára, hogy a szakemberek egy kis lelkes csoportja a konferenciabankett helyett az estét és az egész éjszakát az MX rendszerrel töltötte el. Hasonló, reggelbe nyúló informatikai munkák kivitelezése az évtizedek során gamrával volt, amiről a felhasználók sem akkor, sem ma nem értesülnek.



5. kép. Az EARN rendszer magyarországi csomópontjai és az MX levelezőrendszer (1993)

Az EARN kezdetben még nem az internet TCP/IP protokollján működött, de átjárása volt nemzetközi szinten a BITNET által az internet felé is. A BITNET elektronikus levelezést, fájlátvitelt és chatszolgáltatást is nyújtott, amit a KLTE felhasználók az ISZK és az egyetemi könyvtár minden egyes asztali gépén már 1992 végétől használni tudtak.<sup>18</sup> Új levelek megírása és a beérkezettek kézbesítése az egyetem harminc-harmincöt csomópontos hálózatán keresztül a szerver segítségével történt. A Tigris szerveren azonosítóval rendelkező összes helyi felhasználó azonos módon nemcsak a levelezést használhatta, hanem időközben az EARN (European Academic and Research Network), az Európai Akadémiai és Kutató Hálózat csomóponttá alakított kiszolgáló gép összes hálózati szolgáltatásait is. Ez interaktív- és háttérüzemmódban üzenetküldést, állományátvitelt jelentett, és hozzáférést biztosított már akkor a hasonló kutatási célból létrehozott amerikai BITNET hálózathoz. Ez utóbbi lehetővé tette az internet közvetett elérését is.

A több száz helyi felhasználó megnövekedett elektronikus levelezési igénye és a rendelkezésre álló korlátozott szerverkapacitás miatt ez a rendszer az ELLA-nál lényegesen jobb, de még kifogásolható szintű szolgáltatást nyújtott. Ennek ellenére a 10 Mb/s

<sup>15</sup> KLTE ISZK NETZ időszaki kiadványa, II. évfolyam, 1. (5.) szám, 1992. február.

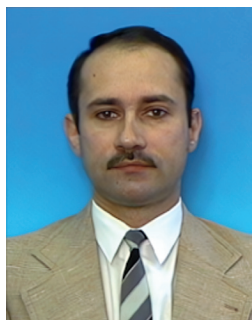
<sup>16</sup> GÁL Zoltán, KORCSOLAY Zsolt, „EARN hálózati szolgáltatások használata VAX/VMS környezetben”, *Networkshop'93 konferencia, Pécs*, 1993. április 14–16.

<sup>17</sup> KLTE ISZK NETZ időszaki kiadványa, II. évfolyam, 2. (6.) szám, 1992. december.

<sup>18</sup> GÁL, Z. „A Kossuth Lajos Tudományegyetem elektronikus levelező rendszere”, in *Informátika a felsőoktatásban országos konferencia, Debrecen*, 1993. szeptember 1–3. Szerk.: HERDON Miklós, PETHŐ Atila, Debreceni Universitas Kht., Debrecen, 2. kötet, 1993, 684–690.

sebességű Ethernet csomópontok száma az akkori vastag kábeles épületi hálózaton folyamatosan nőtt. A jelenség a Debreceni Universitas mindegyik tagintézményében hasonlóan jelentkezett, további informatikai infrastruktúra-fejlesztési igényeket generálva. Az asztali és a nagygépes használat elterjedésével egy időben természetesen a modern programozási nyelvek gyakorlati alkalmazása is erőteljesen középpontba került.<sup>19</sup>

### *Az UDNNet 1.0 és a KLTE informatikai rendszere 1997-re*



*Dr. Gál Zoltán*<sup>20</sup>

Az egyetemi ISZK-k abban az időben maguk pályázták meg országos fórumokon az informatikai infrastruktúra és szolgáltatások fejlesztéséhez, kialakításához és bővítéséhez szükséges finanszírozási forrásokat. Ez egy országos reflex volt a döntéshozók részéről, hogy lehetőleg egymással kompatibilis informatikai rendszerek kiépítése valósulhasson meg. Ezt ismerve a helyi döntéshozatal csak indokolt esetben járult hozzá szerverek és egyéb gépek fejlesztéséhez. Így az ISZK-k pályázatíró képessége jelentősen befolyásolta az üzemeltetett informatikai rendszer minőségét. Az alacsony minőségű, olcsó, megbízhatatlan informatikai termékek beszerzése más városokban több

rendszer újraépítését tette szükségessé. Ennek elkerülése komoly szakmai tudás és gyakorlati tapasztalat felhalmozása, valamint alkalmazása útján történt.

A Debreceni Universitas városi hálózat egy FDDI (Fibre Distributed Data Interface, ANSI X3T9.5) technológiájú optikai gyűrűre felfűzött lokális hálózatok rendszere. A campusok egy-egy Cisco AGS+/4 útválasztó berendezéssel kapcsolódnak a gyűrűre. Mindegyik router egyben a csillag topológiájú lokális hálózat középpontja is. A fizikai topológia 1994-es első megvalósulása után az önkormányzatok saját optikai vonalai is kapcsolódtak az egyetemi rendszerhez. A Debreceni Református Teológiai Akadémia útválasztóján keresztül e további két intézmény rákapcsolódhatott a HBONE rendszerre. Az UDNNet ATM technológiával való bővítésére az akkori optikai szálak szűk keresztmetszete miatt került sor.

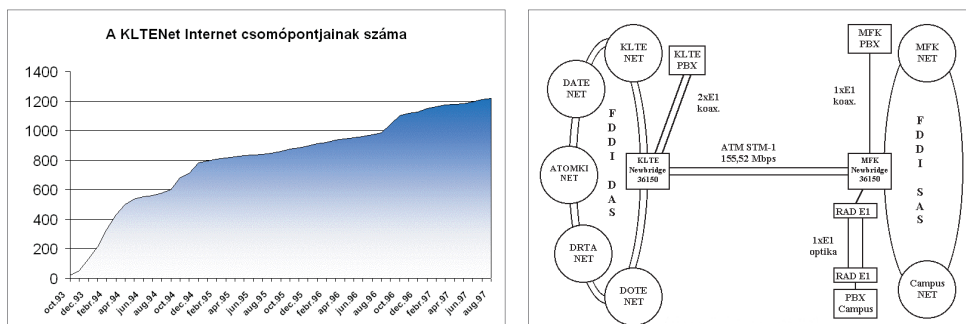
Az informatikai hálózat menedzsmentjét a Cabletron cég OneView és Spectrum szoftverei segítségével láttuk el. Ez részletes logikai és fizikai nézetek megjelenítésére volt képes, ami által az üzemeltetett rendszer működésének részleteit csomagok szintjén érzékelni és befolyásolni lehetett. Az SNMP (Simple Network Management Protocol)

<sup>19</sup> KLTE ISZK NETZ időszaki kiadványa, III. évfolyam, 1. szám, 1993. április.

<sup>20</sup> Gál Zoltán informatika- és villamosmérnök (Temesvári Műszaki Egyetemen, 1990). 2000–2005 és 2006–2015 között a DE ISZK, valamint DE TEK ISZK igazgatója. 2010-ben, illetve 2018-ban PhD, valamint habilitált doktor címet szerzett informatikatudományokból. 2015 óta a DE HPC Központ igazgatója. 2023-ban professzori kinevezést kapott a DE Informatikai Karon, ahol 2024 óta az IRH Tanszéket vezeti.



Megoldásra várt az időközben a KLTE-hez kapcsolódó Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Kar lokális számítógépes hálózatának és annak UDNet-hez való integrálása. A főiskolai kar helyi rendszere kompatibilis eszközökből készült el, így nehézség nélkül csatlakoztatható volt a városi FDDI gyűrűhöz. A csupán négy optikai szálas huzalok miatt az Ótemető utcai campus gerinckapcsolatát 1996 őszén egy 155 Mb/s sebességű ATM (Asynchronous Transfer Mode) vonallal váltottuk ki, ami által a belső telefonhálózat ez irányú bővítésére is lehetőség nyílt.



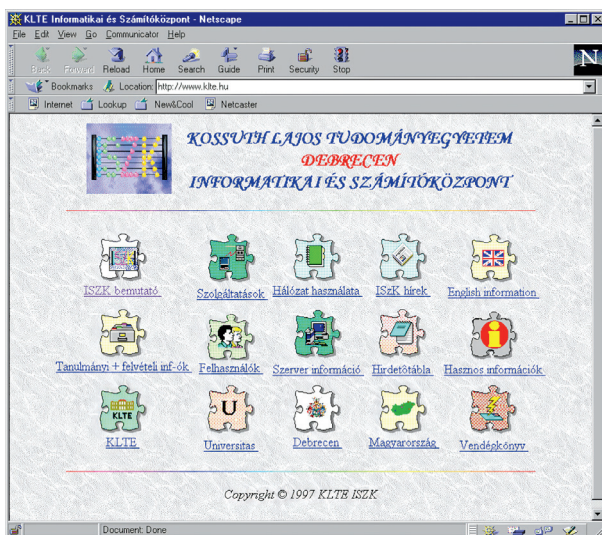
8. kép. A KLTE Net gépszámának növekedése és az MFK helyi hálózatának integrálása (1996)

Az internet teljes szolgáltatási palettájának elérése 1993-tól a KLTE ISZK-be került SUN SparcCenter 2000 géppel bővült. A Dragon névre keresztelt szerver gép két processzorral, 512 MB memóriával és 32 GB háttértárolóval rendelkezett, ami abban az időben országosan a legnagyobb telepített rendszernek számított és 2500 debreceni hallgató, valamint egyetemi alkalmazott dolgozott rajta.



9. kép. A VAX 6510, a SparcCenter 2000 szerverek a KLTE ISZK-ban

A megnövekedett igény miatt a budapesti bérelt vonalat 1994 júliusában át kellett váltanunk 64 kbps sáv szélességre.<sup>21</sup> A WWW megjelenése és rohamos elterjedése az interneten szükségessé tette a pesti bérelt vonal átviteli kapacitásának további növelését, ami 512 kb/s értékre 1996 augusztusában került sorra. További bővítésekre (2 Mb/s, 10 MBps, 155 Mb/s) az országos felsőoktatási és közgyűjtemények (HBONE) fejlesztése során került sor. Ennek hatása az lett, hogy a már négy éve szüntelenül működő lokális gerinchálózati Ethernet-eszközök a napközbeni túlterhelés miatt hálózati torlódásokat és forgalomelakadásokat produkáltak.<sup>22</sup>



10. kép. Az első weblap a KLTE ISZK-ban

Az UDN Net HBONE kommunikációs palettáját az is növelte, hogy a minősített oktatók számára dial-up technológián internetelérést biztosítottunk. A LAN-ok rohamos fejlődése, valamint a többéves hálózatüzemeltetési tapasztalat alapján szükségszerűvé vált a sodrott érpáron alapuló strukturált hálózatra való áttérés, amit a FEFA 1807/4/4 projekt keretében valósítottunk meg. Ennek köszönhetően a 10 Mb/s sebességű, egyébként sérülékeny busz topológiájú koaxiális huzalrendszert csillag topológiájú sodrott érpárokra cseréltük le. Ezzel mindegyik egyetemi számítógép önállóan kapcsolódott a gerinchálózathoz, ami által a többi végponttól függetlenül garantált hozzáférést kapott a szerverek és az internet erőforrásaihoz.

<sup>21</sup> GÁL Zoltán, BÖTTKÖS László, „A KLTÉnet korszerű adminisztrációs megoldásai”, *Networkshop'94 konferencia, Keszthely*, 1994. április 6–8.

<sup>22</sup> GÁL Zoltán, „Alkalmazások hatása az informatikai hálózatok fejlődésére”, *Networkshop'96 konferencia, Debrecen*, 1996. augusztus 27–30.

A KLTE ISZK alapításának 30. évfordulójára 1997-ben készült összefoglalóban<sup>23</sup> leírtak szerint a Számítógépes Hálózatok Osztály munkatársai Bíró Barna, Ecsedi Kornél, Gál Zoltán, Harmati László, Iglói Endre, Jakó József, Karsai Andrea, Rákosi Péter voltak. Az Információs és Operációs Rendszerek Osztálya munkatársai Balogh Judit, Doma Dénes, Eperjesi Barnabás, Kádár Lajos, dr. Krausz Tamás, Loós Attila, dr. L. Nagy Éva, Papp Ágnes, Rápolti Ida, dr. Rutkovszky Edéné és Sipos Tibor hallgató voltak, míg az Ügyfélszolgálati Osztályhoz Böttkös László, Dobó Antal, Hegedűs Márton, Kopszó Tibor, Peleiné Némethy Katalin, Papp Szilárd és dr. Vertse Tamásné tartoztak. Az egységet dr. Terdik György vezette, akit Kiss Zoltán segített helyettesként. A 035. sz. FEFA projekt indulási éveiben az ISZK munkatársai voltak Korcsolay Zsolt és Nemkin Róbert is, akik a VAX, illetve SUN szerver gépek beüzemelésében és hálózatos működtetésében töltöttek be aktív szerepet.

### A rendszerfejlesztés hatásai

Megállapítható, hogy a rohamosan bővülő tendenciát mutató számítógép-hálózati szolgáltatások biztosítása a KLTE-n az ISZK minden dolgozójától folyamatos erőfeszítést igényelt. Ugyanakkor a számítógépes hálózatot használó személyek részéről a felhasználói szabályok betartása és betartatása elkerülhetetlen. A KLTE és egyben a régió egyetemei számítógépes hálózatának szíverése az ISZK-ból indult ki. Minden újabb hálózatfejlesztési törekvés összhangban volt az akkor létező komplex rendszerek műszaki paramétereivel. A KLTENet megfelelő fejlesztéssel képes volt integrálni az egyetem mindenfajta kommunikációs igényét. A debreceni felsőoktatásban egyre növekvő számítógépes park, valamint a szolgáltatás jellegű igények és műszaki lehetőségek egymáshoz való igazítása objektív módon szükségessé tette a KLTENet folyamatos bővítését.<sup>24</sup> Ez már az 1998-tól következő információtechnológiai lépcsőszint, ami egy másik leírásban a KLTENet 2.0, illetve UDNet 2.0 rendszereket ismerteti.<sup>25</sup>

### 3. A DATE informatikai infrastruktúrája és szolgáltatásai az 1990-es években

A DATE Informatikai Központja (korábban Számítástechnikai Laboratórium) létrehozása óta (1978) részt vett az egyetem oktatási, kutatási, szaktanácsadási és belső

<sup>23</sup> TERDIK György, *Az Odrától az Internetig, A KLTE Informatikai és Számítóközpont jubileumi kiadványa 1967–1997.* (Debrecen, 1997).

<sup>24</sup> GÁL Zoltán, ECSI KORNÉL, „Béreltvonalak használatának elemzése”, *Networkshop'98 konferencia, Győr*, 1998. április 14–17.

<sup>25</sup> GÁL Zoltán, TERDIK György, „A Kossuth Lajos Tudományegyetem második generációs ATM hálózata”, *Networkshop'99 konferencia, Nyíregyháza*, 1999. március 30. – április 1.

informatikai szolgáltatási feladataiban.<sup>26</sup> A Számítástechnikai Laboratórium létrehozása Tóth József professzor nevéhez kötődik, aki ekkor az egyetem rektora volt (1977–1983 között), és ellátta a Laboratórium vezetését. Munkája alapvetően meghatározta a DATE számítástechnikai, informatikai oktatás, kutatás és alkalmazás későbbi fejlesztéseit. A szervezeti egység részt vett a nappali, levelező és szakmérnök hallgatók számítástechnikai oktatásában, számos önálló kutatási feladat megoldásában és kutatási témák támogatásában. A mezőgazdasági szaktanácsadási feladatok között pedig számítógépes információs rendszerek tervezését és fejlesztését, döntéstámogató rendszerek fejlesztését és alkalmazását, számítástechnikai oktatást, tanulmányok készítését végezte a mezőgazdasági üzemek számára. Az oktatás, kutatás és szaktanácsadási feladatok támogatására a kari informatikai fejlesztési koncepcióterv alapján részben saját erőből, nagyrészt saját kivitelezésben szakaszosan fejlesztette az informatikai infrastruktúrát.

### Az 1990-es évekre kialakult informatikai infrastruktúra

Dr. Tóth József professzor vezetése alatt az intézmény egy használt R10-es számítógépet kapott az akkori Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztériumtól. E gép teremtetete meg az alapfeltételét a Számítástechnikai Laboratórium mint új szervezeti egység létrejöttének. A Laboratórium kezdettől fogva mint egyetemi kutató-, valamint kari oktatás kiszolgáló egységként funkcionált. Tóth professzor a tudományos munka irányításán kívül a laboratórium napi munkájában is részt vett. A kialakult szakembergárda operatív irányítását Herdon Miklós<sup>27</sup> látta el. A számítógép üzemeltetése Kovács György feladata volt.

A Laboratórium megalakulásával a számítástechnikai képzés és alkalmazás egyre szélesebb körűvé vált az Egyetemen. A munkatársak előadások, gyakorlatok tartásával, jegyzetek készítésével jelentős feladatot végeztek a nappali és posztgraduális képzésben. Kutatási téren a legjelentősebb eredmény a Tóth professzor által vezetett mezőgazdasági üzemek automatizált tervezési rendszerének kifejlesztése volt, melynek használhatóságát az akkori körülmények között több hazai és külföldi külső kutatási munka bizonyította. A korszak technikai színvonalával összhangban helyi kiegészítő hardverfejlesztést is folytattak a munkatársak, név szerint Kovács György, Nagy Sándor. Nemessályi Zsolt 1980–1983 között látta el a Laboratórium vezetését. Herdon Miklós 1978–1992

<sup>26</sup> SZÁSZ GÁBOR, SZÉKELYNÉ SIPOS KLÁRA és JÁVOR ANDRÁS, szerk., „135 éves a Debreceni Agrár-Felsőoktatás”. (Debrecen: Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, 2003), 513–517.

<sup>27</sup> Herdon Miklós 1978–2000 között a Debreceni Agrártudományi Egyetem Számítástechnikai Laboratóriumában csoportvezető, később az Informatikai Központ vezetője. 2003–2010 között a Gazdaság- és Agrárinformatikai Tanszék vezetője. 2010–2014 Gazdaságelemzés Módszertani és Alkalmazott Informatika Intézet igazgatója. 2012-től egyetemi tanár, 2020-tól professor emeritus.

között csoportvezető, 1992–2000 között Informatikai Központ vezetőként vett részt az egyetem informatikai infrastruktúra- és szolgáltatásfejlesztéseiben.<sup>28</sup>

A korszak mikroszámítógépei és a hozzájuk kapcsolódó szakmai ismeretek is helyet kaptak az oktatásban (HT Computer, Commodore 64). Az R10-es számítógépet TPA-11/540-es követte, majd Micro Vax II. Ez utóbbi hardvere és szoftvere volt az alapja az akadémiai hálózathoz csatlakozásnak, az elektronikus levelezés alapjainak megteremtéséhez.

A PC-k megjelenése az informatika alkalmazását jelentősen kiszélesítette. A PC-kkel felszerelt gyakorlóhelyiségek már nemcsak a számítástechnikai ismeretek oktatására, hanem az egyes szaktantárgyakhoz kapcsolódó alkalmazási ismeretek oktatására is lehetőséget teremtettek.

Az IBM PC kompatibilis munkahelyek száma mintegy 100 darab volt, amelyeket nagyrészt tanszéki, illetve egyéb munkahelyi (gazdasági, könyvtári stb.) feladatokra használtak. Az országos és nemzetközi számítógép-hálózatok eléréséhez, illetve használatához X.25 végponttal rendelkezett az intézmény, használatára minden lokális hálózati munkaállomásról lehetőség volt. A múltbeli hálózatfejlesztés néhány jellemzője, fázisa időrendi sorrendben:

- Néhány gépből álló ARCnet-hálózat létrehozása;
- ARCnet-hálózat bővítése, kiépítése;
- ARCnet-hálózat mellett vékony Ethernet-szegmensek alkalmazása;
- Ethernet-hálózat kiépítésének elkezdése;
- Optikai Ethernet-gerinchálózat kiépítése;
- ARCnet-hálózat megszüntetése.



11. kép. A DATE számítógépterme az 1990-es években

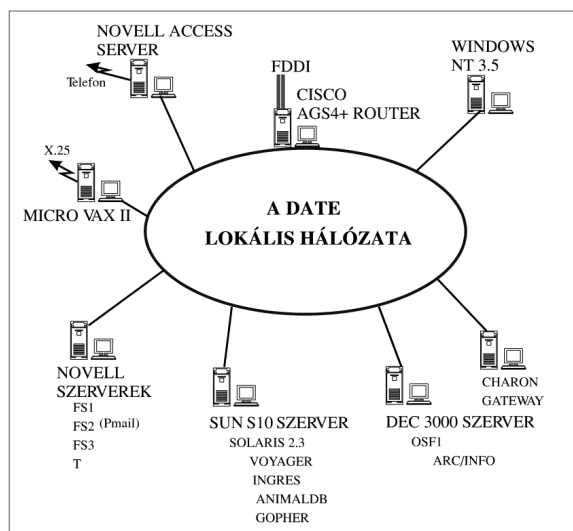
<sup>28</sup> KOVÁCS György, HERDON Miklós, STIEGELMAYER István, NAGY Sándor, RÁCZ Dénes, SZEGEDI János, NÉMETHI Margit és NAGY László, „Informatikai fejlesztések és szolgáltatások a Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Karán”, *Informatika a felsőoktatásban Országos Konferencia Kiadvány*. (Debrecen: Debreceni Universitas, 1993), 612–617.

A DATE információszolgáltatási lehetőségei az alábbiak voltak:

- Két Novell Server fájlserver szolgáltatásai.
- Oracle adatbázis-kezelő (Novell szerveren).
- Egy Sun SPARCserver 10-es gépen elérhető Voyager könyvtári rendszer és az Ingres adatbázis-kezelő.
- Az X-25 hálózat elérésére szolgált egy X-25 Gateway, mely segítségével az egyetem hálózati munkahelyeiről elérhetőek voltak az IIF szolgáltatásai (ELLA, ELF, PETRA, TRILLA stb.).
- Egy MicroVax II-es fogadta a kívülről (X-25-ön) érkező leveleink egy részét, és továbbította a belső hálózatra.
- Egy Alfa processoros DEC gépen, illetve a hozzá kapcsolódó X-terminálok az ARCINFO nevű térinformatikai rendszer működött.
- A DATE belső hálózatának minden aktív eszköze menedzselhető volt egy központi gépről a LANVIEW szoftver segítségével.

### Fontosabb hálózati fejlesztések az 1990-es években

A lokális informatikai rendszer alapja az optikai Ethernet-gerinchálózat a Debreceni Universitas FEFA 035/1 projekt keretében épült, amely egy CISCO AGS+/4 routerrel kapcsolódott az FDDI gyűrűhöz. A hálózat az intézmény épületeinek elhelyezkedéséből eredően csillag topológiájú volt. A középpontban lévő router hatportos Ethernet-csatlakozással hat funkcionális hálózatot hajtott meg.



12. kép. A DATE informatikai hálózatának logikai rajza

Az Universitas tagintézményeivel közös fejlesztés révén a DATE jelentős hálózat és erre épülő szolgáltatások fejlesztését végezhette el.<sup>29,30</sup> A lokális épületeket összekötő optikai gerinchálózat kivitelezője az Optotrans Kft. volt.



13. kép. A DATE lokális optikai hálózatának átadása 1993-ban (balra: Loch Jakab, a DATE rektora, középen: Bányai Zsolt, FEFA vezető koordinátor, jobbra: Terdik György, a KLTE ISZK vezetője)

A létrejött alhálózatok a következők voltak:

- Könyvtári hálózat;
- Informatikai hálózat;
- Igazgatási hálózat (Gazdasági Igazgatóság, Rektori Hivatal, Dékáni Hivatal);
- Oktatási hálózat;
- Állattenyésztési Tanszéki hálózat;
- Vállalatgazdaságtani Tanszéki hálózat.

<sup>29</sup> HERDON Miklós, KOVÁCS György és TERDIK György, „A DATE Lokális informatikai rendszere, városi és regionális fejlesztések”, *Networkshop'95 Gödöllő. Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Program Koordinációs Iroda* (1995. április 19–21.), 42–45.

<sup>30</sup> HERDON Miklós, KOVÁCS György és TERDIK György, „A DATE Lokális informatikai rendszere, városi és regionális fejlesztések”, *Networkshop'95 Gödöllő. Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Program Koordinációs Iroda* (1995. április 19–21.), 42–45.



14. kép. A DATE lokális optikai hálózatának átadásán Czák Ferenc ismerteti a részprojekt megvalósítását 1993-ban (balra: Herdon Miklós, a DATE Informatikai Központjának vezetője, jobbra: Czák Ferenc, a kivitelező Optotrans Kft. vezetője)

### Belső informatikai szolgáltatások

*Fájlszerver szolgáltatások:* A központi Novell fájlszerverek feladata a kari oktatási, kutatási és szaktanácsadási, szolgáltatási igények kielégítése. Programrendszerek, programcsomagok használatának biztosítása, adatfájlok, adatbázisok ideiglenes vagy tartós tárolása volt. A központi szerverek és a hálózat napi 24 órában üzemelt. A kari hálózatban üzemelő tanszéki szerverek elsősorban a tanszéki speciálisabb igényeket elégítették ki.

*Könyvtári rendszer és könyvtári szolgáltatások:* Az integrált könyvtári rendszer a PC-LIB 2.0 és a KARDEX rendszer 1992-ben került bevezetésre, amely átfogta a teljes könyvtári munkafolyamatot. Így a PC-LIB rendszer menedzsment részében a rendelés-előkészítés, megrendelés, érkeztetés, felszerelés, kölcsönzés, míg a tematikus részben a tematikus keresés, címléírás, témafigyelés főbb funkciók működtek. A könyvtári rendszer fejlesztésében meghatározó feladatot végzett Nagy László (könyvtárigazgató), Stiegelmayr István és Rácz Dénes programfejlesztők. A KARDEX rendszer az időszaki kiadványok, folyóiratok adatbázisainak kezelését végezte és felhasználói szolgáltatásokat nyújtott. E rendszer a DATE könyvtárának szerverén futott, de elérhető és használható volt a teljes kari hálózatból. Hálózati szolgáltatásként a Jogszabályok (teljes szövegű jogszabályok), a Kartoték (hatályos jogszabályok, havi aktualizálással) és az Agrárirodalmi Szemle adatbázisok voltak elérhetőek a felhasználók számára. CD-s adatbázisként a CABI és egyedi PC-n a Current Contents adatbázis állt rendelkezésre a DATE könyvtárban.

*Belső és külső elektronikus levelezés:* A DATE 1991-től rendelkezett X.25 végponttal, így a hazai IIF hálózat és bizonyos külföldi hálózatok szolgáltatásai ettől kezdve

elérhetőek a teljes kari hálózathoz. A WAN hálózati szolgáltatások igénybevételére az IIF keretrendszer működött. Itt elsősorban az ELLA levelezőrendszer, adatbázis-lekérdezés, hirdetőtábla szolgáltatások használatára került sor. 1993 májusában helyi elektronikus levelezőrendszer került bevezetésre, mely megoldotta a helyi és távoli elektronikus levelezést, illetve kapcsolatokat. A levelezőrendszerben a Pmail (Pegasus mail), Charon gateway és az MX (a gateway funkciójú microVAX II gépen futó levelező rendszer) szoftverek biztosították kényelmes helyi és távoli elektronikus levelezési szolgáltatásokat.

*Oktatástámogatás:* A közvetlen oktatási tevékenységet két központi, három tanszéki egyetemi hálózatba kapcsolt IBM PC kompatibilis számítógépekkel felszerelt kabinet biztosította. Továbbá a hallgatók számára a kollégiumban feladatmegoldásokra, tanulásra, önképzésre külön terminál helyiség került kialakításra.

### Oktatási, kutatási és szaktanácsadási online „Állattenyésztési Adatbázis”

Az adatbázis az Információs Infrastruktúra Fejlesztési Program támogatásával készült.<sup>31</sup> Az Állattenyésztési Tanszék és az Informatikai Központ munkatársainak fejlesztésében készült rendszer tartalmazta a Magyarországon tenyésztett ló, szarvasmarha, sertés, juh, tyúk, lúd, kacska és pulyka fajok legfontosabb jellemzőit, a legfontosabb magyarországi törzstenyésztetek és a régió egyes termelőüzemeinek paramétereit. Az egyes fajták esetén nyilvántartott információk: fajtaleírás, létszámadatok, szaporulati mutatók, termelési paraméterek, a fajta jelenlegi helyzete, alkalmazott tenyésztési eljárások. A törzstenyésztetek és termelőüzemek adataiból: létszámadatok, szaporulati mutatók, termelési paraméterek. Az adatbázis fajonként a tenyésztett fajtáktól függően 1992-vel bezárólag 4–20 éves idősorokat tartalmazott. Az adatbázisban 8 faj körülbelül 250 fajta adata szerepelt. Így például a sertésre 20 éves idősort, míg juhra 4 évre tartalmaz adatokat. A rendszer három részből áll:

- Adatgyűjtő és adatrögzítő rész;
- Adatkonverziós rész;
- Adatbázis rész.

Az adatbázis kifejlesztése SUN S10 szerveren, SOLARIS 2.2 környezetben az INGRES adatbázis-kezelő rendszerrel történt. A szerver a DATE lokális hálózatában üzemelt, amely elérhető volt a lokális hálózathoz és X.25-ös hálózathoz. 1994 első félévében

<sup>31</sup> HERDON Miklós, KOVÁCS Zoltán és SZEGEDI János, „Relációs adatbáziskezelő rendszerek alkalmazása a magyar állattenyésztési adatbázis fejlesztésekben és használata WWW-en”, *Relációs Adatbáziskezelők III. Magyarországi Konferenciája. Konferenciakiadvány FAIR Információs Rendszerek – NJSZT* (1997. január 28–30.), 149–155.

a szolgáltatás internetszolgáltatásként (HBONE hálózattól) is elérhetővé vált, mintegy egy évtizeden keresztül működött.

### Regionális mezőgazdasági információs rendszer

A DATE Informatikai Központja három megyei (a Hajdú-Bihar, a Szabolcs-Szatmár és a Szolnok megyei) agrárkamara összefogásával fejlesztette ki egy osztott és heterogén információforrások egységes keretrendszerbe foglalására és publikálására épült információs rendszert. A fejlesztés meghatározó személyei voltak Kovács Zoltán, Szegedi János, Herdon Miklós). A rendszer két szinten, az egyes kamarákat és az egyetemet belső ISDN-hálózat kötötte össze, ezen a karbantartási feladatokat és adatáramlást biztosító virtuális intranetrendszer üzemelt, míg a nyilvános részben a DATE üzemeltetésében az interneten keresztül elérhetőséget biztosította. A technológia alapját relációs adatbázisszerverek, Web, ftp- és proxyserverek alkották. Az OMFIB IKTA pályázati projektet a Földművelési Minisztérium mint társfinanszírozó támogatta.

A projektben egy három megyére kiterjedő regionális agrárüzleti és szaktanácsadási információrendszer kifejlesztése történt, mely az agrárgazdaság különböző szereplőinek együttműködésére épült. A Debreceni Agrártudományi Egyetem informatikai infrastruktúrájával, az intézmény szaktanácsadásban és a régióban betöltött szerepénél fogva alkalmas volt úgynevezett ismeretközpontkénti működtetésre.

A projekt által létrehozott termékek és szolgáltatások a következők voltak:

- Termelési, költség, ár, marketing, technológiai és finanszírozási információkat tartalmazó többnyelvű, regionális, osztott agrárinformációs adatbázis.
- A regionális agrárinformációs adatbázisra épülő internetszolgáltatás.
- A gazdajegyzői hálózatra és a kiépített informatikai háttérre alapozott szaktanácsadási szolgáltatás.

Az adatbázisok karbantartása webfelületen vagy – a leíró adatbázisban lévő definíciók felhasználásával – batch üzemmódban történt e-mailben vagy ftp, illetve http protokoll alkalmazásával. A kamarák és a DATE közötti adatáramlást az alkalmazott relációs adatbázis-kezelő rendszer replikációs funkciójával került megoldásra.

A kamarák és a DATE közötti kommunikáció ISDN-hálózaton keresztül történt, egy virtuális hálózat kialakításával, proxyserverek alkalmazásával. A kamarák és területi képviselőik között analóg telefonvonalak biztosították a kapcsolatot. Minden intranetrendszer tartalmazott egy adatbázis-kezelő rendszert, egy ftp- és egy webservert, saját dokumentumkezelő és publikáló rendszert. A rendszerek közötti kapcsolatot az alkalmazott adatbázis-kezelő rendszer replikációs funkciói és a publikációs szerver együttesen biztosították.

### Térinformatikai oktatás és infrastruktúra-fejlesztés

A DATE térinformatikai oktatásának előzményét a földméréstani, vízgazdálkodási tárgyak oktatásában használt DEM (Digital Elevation Models) -SURFER alkották. Ezt egészítette ki a TIR készítése, amely már elemzési funkciókat is biztosított, az oktatást pedig kezdetben az IDRISI raszteres rendszerének megismertetése segítette, majd 1994-ben az ARC/INFO vektoros rendszer háromfelhasználós licenccel OSF/1 operációs rendszerű DEC 3000-es AXP szerverre került megvásárlásra.

A szerény mértékű lehetőséget biztosító korábbi fejlesztésekre alapozva FEFA IV projekt keretében az adatgyűjtés – térinformatikai elemzés – regionális adatbázis kialakításának és ezek oktatási feltételeinek megteremtésére nyújtottunk be pályázatot, amely 28,4 millió forintos pályázati összeggel került elfogadásra.<sup>32</sup>

A projekt megvalósításához a Trimble Navigation oktatási célra készült rendszere került beszerzésre, amely az alapkorrekciós állomást is tartalmazta az oktatási segédletekkel együtt. Az adatfeldolgozó rendszerek alapját a UNIX alapú ARC/INFO rendszer képezte, amelynek korlátozott háromfelhasználós licence már a projekt előtt beszerzésre került jelentős saját fejlesztésként. A Unix platform mellett a Windows-alapú GIS és CAD alkalmazások oktatási bázisának megvalósítására is sor került.

A jelentősebb fejlesztési részt a hardver-szoftver rész tette ki, ahol a lemaradás jelentős volt. Ebben az esetben az olyan beszerzések élveztek előnyt, amelyek a sokoldalú és magas színvonalú felhasználói érdekeknek legjobban megfeleltek.

A megvalósítás eszközfejlesztése a következő funkcionális részekre oszlott:

- Térinformatikai oktatólaboratórium (oktatási kabinet);
- Oktatói fejlesztői munkahelyek;
- GIS oktatói fejlesztői hardvereszközök;
- CAD oktatói fejlesztői hardvereszközök;
- Szoftverek.

Az Universitas keretében a kar a KLTE Műszaki Főiskolai Kar, a DOTE és az ATOMKI bevonásával Táj- és Környezetgazdálkodási szak indítását kezdeményezte, melyben három szakirány (vízkészlet-gazdálkodás, környezettechnika és hasznosítás) keretében jelentős súllyal szerepelt a Térinformatika oktatása, valamint önálló tárgyként indított Távérzékelés, CAD alkalmazás és Modellezés tárgyak. A projekt jelentősebb részét a beszerzések képezték, melyek nagyrészt 1995-ben megvalósultak, így az 1995/96-os tanévben jelentős részük felhasználásra kerülhetett.

<sup>32</sup> HERDON Miklós, KOVÁCS György, TAMÁS János és VÁRALLYAI László, „Térinformatikai oktatás és infrastruktúrafejlesztés a DATE-n.” *Informatika a felsőoktatásban 96 – Networkshop 96*. Debreceni Egyetem, Debrecen (1996), 611–617.

### A hálózatfejlesztés hatásai

A DATE számára a hálózatfejlesztés további infrastruktúra és szolgáltatásfejlesztéseket indukált. A hálózatba kapcsolt számítógépek száma folyamatosan növekedett. 1999-ben a FEFA 2384/1 sz. alprogram keretében a DATE Veres Péter Kollégiumának informatikai infrastruktúra-fejlesztése történt meg, amely lehetővé tette az egyetemi hallgatók számára a hálózati szolgáltatások kollégiumból történő elérését. Az egyetemi oktatók, dolgozók számára számos képzés segítette a humán erőforrás informatikai fejlesztését. Jelentős mértékben segítette a számítástechnikai oktatás fejlesztését, számítástechnikai és informatikai szakirányok létrejöttét, valamint olyan új egyetemi, később BSc és MSc szakok létesítését, amelyekben az informatikai tárgyak domináltak. A hálózatfejlesztés révén számos hazai és nemzetközi kutatási projektben vehettek részt az intézmény kutatói, oktatói.

#### *4. A DOTE informatikai infrastruktúrájának fejlesztése 1991–93 között*

A Debreceni Orvostudományi Egyetem (DOTE) az 1912-ben alapított Debreceni Tudományegyetem Orvostudományi Karának önálló intézménnyé válásával, 1948-ban jött létre. Egyetemi oktató és kutató feladatai ellátása mellett egyúttal Debrecen város kórházaként is működik. A betegellátás során nagyon sok, a betegre, a betegségére és a kezelésére, vonatkozó adatot gyűjtenek, és ezeket kezelni kell. Az objektív, elsősorban a kémiai és a képalkotó diagnosztikai módszerek fejlődése jelentősen növelte a kezelendő adatok mennyiségét. Az egészségügyi intézményeket fenntartók fontos feladata a finanszírozási igények elbírálása. A tágran értelmezett egészségügy ezért kezdetektől fogva a számítástechnika egyik fontos célterülete. A társintézményekben, a Semmelweis Orvostudományi Egyetemen és a Szegedi Orvostudományi Egyetemen már az 1970-es években kialakultak központi, mai terminológiával, informatikai egységek.<sup>33</sup> Alapvetően informatikai és matematikai szolgáltatással foglalkoztak, de számottevő kutatást és oktatást is végeztek.

A DOTE-n is érdeklődtek a számítástechnika alkalmazásai iránt, de ez az aktivitás hazai viszonylatban sem volt kiemelkedő. Az 1970-es évek közepén például létrejött az egészségügyben öt számítástechnikai bázisintézet, amelyek között a SOTE és a SZOTE szerepelt, de a DOTE nem.<sup>34</sup> A Gazdasági Igazgatóság igényeit kezdetben a SZÜV-vel (Számítástechnikai és Ügyvitelszervező Vállalat) végeztetett bérfeldolgozással, majd saját fejlesztésű szoftverekkel elégitették ki. A Központi Kémiai Intézetben a klinikákkal

<sup>33</sup> GYÖRI, I., KARSAI, J., PETHŐ, A. and SALI, A., „Developments of computational methods and networking in medical institutions in Hungary”, in *Building a Man in the Machine Computational Medicine, Public Health, and Biotechnology*, Part III, ed. M. WITTEN, World Scientific Publ. Co. Pte. Ltd. (1995), 1545–1562.

<sup>34</sup> JÁVOR András, „A szekszárdi GYÓGYINFOK rövid története”. <https://real-ms.mtak.hu/27533/>.

kommunikáló szoftver működött. Az I. sz. Sebészeti Klinikán, a III. sz. Belgyógyászati Klinikán és a Nőgyógyászati Klinikán az orvosi adminisztrációt segítő és a kutatásokat támogató programok készültek. A 80-as évek végén az informatika oktatása is elkezdődött a Szakdidaktikai és Oktatástechnikai Csoport keretében. Fontos említenünk, hogy a DOTE kezdetektől fogva részt vett a GYÓGYINFOK által koordinált egészségügyi adatgyűjtésben, amelynek alapvetően a finanszírozás modernizálása és objektívvé tétele volt a célja.

### Szervezeti és személyi feltételek

Az informatikai infrastruktúra fejlesztésére elnyert pályázat fontos szervezeti és személyi döntések meghozatalára sarkalta a DOTE vezetését. Létrehozták a központi irányítású Informatikai Laboratóriumot, és annak vezetésére pályázatot írtak ki. Ketten pályáztunk, dr. Várhelyi Tamás, orvos, akinek saját szoftverfejlesztő vállalata is volt és dr. Pethő Attila. Az egyetem vezetőinek döntése nyomán utóbbi lett a laboratórium vezetője, közvetlen főnöke dr. Kovács László tudományos rektorhelyettes volt.

Az Informatikai Laboratórium több szervezeti egység összevonásával alakult. Három egységre tagolódott. A Klinikai Számítástechnikai Osztály a betegápolással kapcsolatos adatgyűjtést és -feldolgozást végezte, korábban a klinikai rektorhelyettes felügyelete alá tartozott. A Gazdasági Számítástechnikai Osztály, nevének megfelelően, a Gazdasági Igazgatóság számítástechnikai háttérszervezete volt, lazán kapcsolódott a Laboratóriumhoz. Az infrastruktúra-fejlesztési projektben közvetlenül az Oktatási és Általános Számítástechnikai Osztály vett részt, de feladatai közé tartozott a DOTE-n folyó informatikai oktatás megszervezése.

A szervezeti egység és a vezetője megvolt, de hiányzott a végrehajtáshoz nélkülözhetetlen infrastruktúra. A munkatársak az egyetem területén szétszórt irodákban dolgoztak, a vezető irodája például sokáig a KLTE Matematikai Intézetében volt. A fő problémát nem is a humán, hanem a tervezett hálózatot működtető és beszerzendő router és számítógépek elhelyezése okozta. Több potenciális jelölt volt, például a régi elméleti tömbben és a III. Kollégiumban, végül azonban a konyha épületében találták meg a megfelelő számú és méretű irodát, valamint a szerverszobát. Ezeket néhány hónap alatt a Laboratórium igényeinek megfelelően átalakították. Ebben a nagy épületben volt a DOTE egyik menzája is; a menzaajtóban mindenki elolvashatta, hogy ott található az egyetem informatikai laboratóriuma.

### A hálózat terve és építése

A DOTE üvegszálás Ethernet-hálózatát dr. Dombrádi Zsolt, a HUN-REN Atomki jelenlegi igazgatója tervezte. Annak logikai felépítését mutatja a 15. kép. A hálózat egy Cisco AGS +4 routeren keresztül kapcsolódott az Universitas FDDI hálózatához.



*Dr. Pethő Attila*<sup>35</sup>

Az intézményen belül négy optikai csomópont van; az Elméleti tömb, a II. Belgyógyászati Klinika, a Szülészeti és Nőgyógyászati Klinika, illetve az Informatikai Laboratórium épületében. Utóbbi szolgálja ki a külső klinikai telepet, az Augusztát.

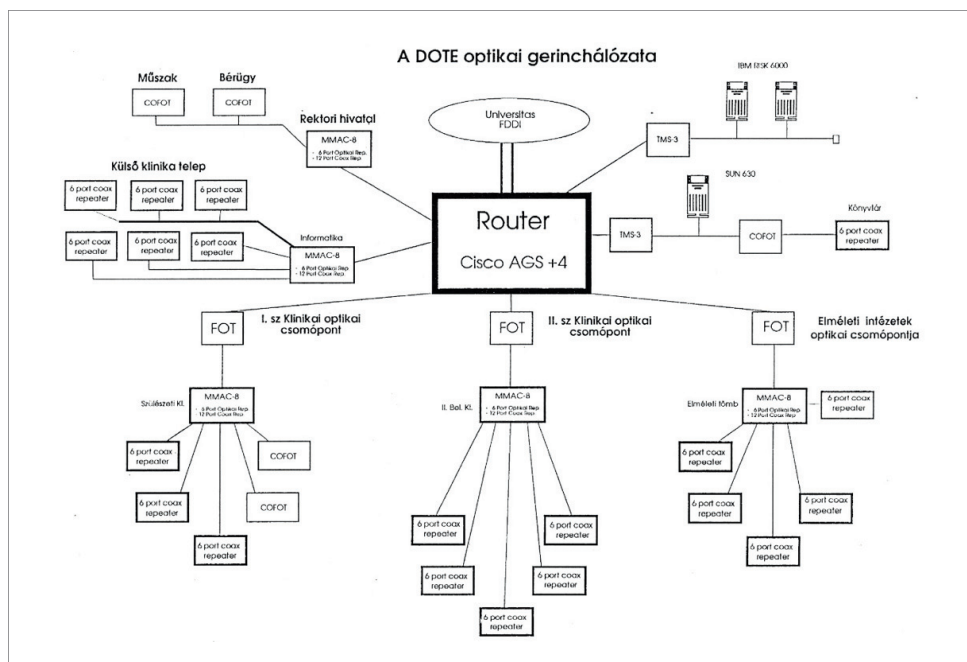
Ez az elrendezés jól illeszkedett a klinikák és az elméleti intézetek topográfiai elhelyezkedéséhez, és azon klinikák is csatlakozhattak a csomópontokon keresztül az egyetemi hálózathoz, végső soron, az internethez, ahol nem volt aktív eszköz. Ne feledjük, 1992-ben nagyon drága volt a router, nem lehetett mindenhová telepíteni. Az Elméleti tömbben elhelyezett repeater szolgálta ki a Központi Kenézy Könyvtárat (a DOTE könyvtára) is, amelyik akkor a Kenézy villában volt, és egy párhuzamos FEFA pályázatból szintén komolyan fejlődhetett. A szolgáltatásait, például a nagyon népszerű, MEDLINE adatbázist a hálózat elkészülte után a munkahelyekről is le lehetett kérdezni.

A tender megfogalmazása során az Universitas tagintézményei informatikai vezetői rendszeresen találkoztak, emlékeim szerint nagyon jó munkakapcsolat alakult ki közöttünk. Egyik tagintézményben sem volt közbeszerzésben járatos szakember, így meg kellett tanulnunk a közbeszerzés szabályait is. Kétségtelen, hogy nem volt könnyű, de a következő beszerzéskor már sok tapasztalatot hasznosíthattunk. A KLTE Számolóközpont munkatársai csak a bennfentesekkel osztottak meg információt. Ezzel szemben a hálózatot előkészítő és építő csoport rendkívül nyitott és segítőkész volt. A pályázaton elnyert összegben belül kellett maradni, amely feltétel teljesítése komoly kihívást jelentett. Sokat segített a helyzetben, amikor az operatív vezetők kiderítette, hogy felsőoktatási intézményként vámmentesen vásárolhatunk külföldön, így áfát sem kell fizetnünk. Ez ügyes megoldásnak mondható. A Világbank adta a kölcsönt, amelyből a fejlesztéseket finanszírozták. Az import vámmentessége azt jelentette, hogy hazánkban bejegyzett kereskedőnek esélye sem volt elindulni a tenderen. Az eszközök döntő többségét az USA-ban készítették, a kereskedők csak onnan szerezhették be.

A sikeres beszerzés után következett a kivitelezés. Itt a legnagyobb gondot a kábelek elhelyezése jelentette. A DOTE-n könnyű helyzetben voltunk. A klinikák többsége a XX. század elején korszerű, pavilonos elrendezésben épült, ami viszonylag sok, kis épületet jelent, de ezeket járható alagutakkal kötötték össze, amelyekben rossz idő esetén is mozgatni lehetett a betegeket. Az alagutak ideális feltételt nyújtanak nemcsak vezetékek elhelyezésére, hanem azok karbantartására is. Könnyű a hiba helyét lokalizálni és szükség szerint javítani vagy cserélni. Csak a rágcsálók elleni védelmet kell biztosítani, de ezt a többi vezeték esetén is meg kell tenni. A kábelek döntő részét tehát

<sup>35</sup> Pethő Attila a KLTE-n végzett matematikusként. 1992–1997 között a DOTE Informatikai Laboratórium vezetője. 1992-ben matematikai tudomány doktora címet szerzett, 2010-ben az MTA levelező, hat évvel később rendes tagjának választották. 2004–2010 között a DE Informatikai Kar dékánja, 2007–2016 közt a DE Informatikai Tudomány Doktori Iskola vezetője. Közel 200 tudományos publikáció szerzője. 2020-tól professor emeritus.

alagutakban vezették. Így történt a DOTE hálózat csatlakozása az Universitas FDDI gyűrűjére is. Az egyetem főépülete és a régi elméleti tömb között is épült alagút. Idősebb kollégáktól hallottuk, hogy az orvostanhallgatók még a DOTE önállóvá válása után is, egy ideig a főépületben található menzairórában vehették át az ebédjegyüket. Oda pedig rossz időben az alagúton keresztül mentek. Idővel ennek az alagútszakasznak a jelentősége egyre kisebb lett, a KLTE-t és DOTE-t elválasztó fal építéskor pedig egy szakaszon beomlott, járhatatlanná vált. Földmunkát csak itt és a nyomvonal azon szakaszain kellett végezni, ahol nem volt alagút.



15. kép. A DOTE informatikai gerinchálózata (1993)

A DOTE hálózata is Cisco gyártású aktív elemekből épült. Egy routert, 4 nagyobb és 20 kisebb teljesítményű repeatert építettünk be. „A gerinchálózat 8,4 km hosszú, a hálózatra 27 épület csatlakozik, az épületen belüli hálózat hossza 11 km, a leghosszabb optikai kábel 700 m-es” – jelentettük munkatársaimmal dolgozatunkban. Ennek 90%-a egy későbbi FEFA pályázatban készült.<sup>36,37</sup> És büszkén folytattuk: „Jelenlegi felhasználók száma: 260, tervezett felhasználók száma: 600.” A több mint 30 éve lefektetett

<sup>36</sup> PETHŐ Attila, Dr. FAZEKASNÉ KIS Mária, FEHÉRTÓI Jánosné és HADHÁZI Attila, „Hogyan fejlődik a DOTE számítógépes információs rendszere?”, *Lege Artis Medicinae*, 5 (1995), 815–819.

<sup>37</sup> HADHÁZI Attila, „A DOTE-n bevezetésre kerülő integrált egészségügyi számítógépes rendszer, valamint a bevezetési ütemterv rövid ismertetése”. In: *Számítástechnikai és kibernetikai módszerek az orvostudományban és a biológiában*. Szerk.: HANTOS Zoltán, Szeged, 1994, 144–146.

kábeleket ma is használják, több ezer felhasználót szolgálnak ki. Az aktív elemeket persze lényegesen nagyobb teljesítményűre cserélték és a számuk is megsokszorozódott.

Az építés és szerelés bő egy év alatt befejeződött. A hálózat működőképességét és a benne rejlő lehetőségeket be akartuk mutatni az egyetem vezetőinek. Meghívtuk Kovács László rektorhelyettes urat egy rövid látogatásra, amely során Saarbrückenben dolgozó kollégákkal folytattunk online chatelést. A bemutató hibátlan volt, de a rektorhelyettes urat nem lelkesítette annyira, mint minket.

### Hatás

A projekt viszonylag rövid idő, nagyjából két év alatt befejeződött. Már akkor érezhetettük, hogy az egész Universitas, sőt Debrecen városa számára is fontos dolgot készíthettünk el. Kapcsolódtunk az internethez, ami lehetőséget adott a nemzetközi információcserére. A kutatók írásztalukról férhetnek hozzá adatbázisokhoz, az orvosok láthatják a páciens kórtörténetét, szükség esetén laboratóriumi és/vagy képpalkotó diagnosztikai vizsgálatokat kérhetnek és azok eredményeit a számítógépeikre kapják, stb. Az Universitas informatikai hálózata pont abban az időben épült fel és kezdett üzemelni, amikor az internetszolgáltatások rohamos fejlődésnek indultak.

Éppen 1991-ben kezdődött a Gopher kliens-szerver rendszerrel, ami kezdetleges menüt és böngészést (csak szöveges) nyújtott, és az akkori Networkshopon is újdonságnak számított. A következő évben már mindenki az új World Wide Web-ről (WWW) beszélt, ami már hiperlinkelést is tudott. Így a fizikai internetkapcsolattal megsokszorozódott a világban hozzáférhető információtömeg. Ma ez természetes, de akkoriban ez nagy változás, a mai böngészőre épülő internetszolgáltatások kezdete volt. Mi az első lépéseket tettük meg, utánunk sokan jöttek, nagy informatikai fejlesztések voltak a Debreceni Universtison, majd a Debreceni Egyetemen. Az 1991–93-as informatikai infrastruktúra-fejlesztés hatása ma sokkal jobban érezhető, mint akkor.<sup>38</sup>

Mai szemmel érdekesség még, hogy akkor a DOTE kapott 12 db C osztályú IP-cím-tartományt önálló domain adminisztrációval. Ma már lehetetlen lenne 12 db C osztályú IP-cím-tartományt kapni, mivel az IPv4 címek már elfogytak (az IANA globális IPv4 címkészlete 2011-ben kimerült)<sup>39</sup>.

A DOTE-n a hálózat kiépítésének volt egy közvetlen folytatása is. Még csak néhány hónap telt el, amikor Péter Mózes klinikai rektorhelyettes úr hívatott. Tudomására jutott egy új FEFA pályázati lehetőség, amelyre a DOTE egy integrált egészségügyi

<sup>38</sup> AGÓCS László és DULANA Saman Kothalawa, „Informatika az oktatásban a Debreceni Orvostudományi Egyetemen”, in *Informatika a felsőoktatásban*. szerk. HERDON Miklós és PETHŐ Attila, Debrecen, 1993, 703–708.

<sup>39</sup> GYŐRI, I., KARSAI, J., PETHŐ, A. and SALI, A., „Developments of computational methods and networking in medical institutions in Hungary”, in *Building a Man in the Machine Computational Medicine, Public Health, and Biotechnology*, Part III, 1545–1562.

és gazdasági informatikai rendszer kialakításával akart indulni. Nem emlékszem már a döntés hátterére, valószínűleg nem is ismertem, de visszatekintve több szempontból is támogatásra érdemes elképzelés volt. Egyrészt szervesen épül rá az akkor még csak kivitelezés alatt álló hálózatra, amelyet világbanki kölcsönből finanszíroztak. Másrészt illeszkedett az egészségügyi adatok digitális feldolgozására irányuló törekvésekhez. Harmadrészt az elképzelt rendszerben a betegápolásra vonatkozó adatok közvetlenül elérhetőek gazdasági elemzésekre.<sup>40</sup> A pályázat nyert, ebből finanszíroztuk a MEDSOLUTION bevezetését, amelyik 1995-től az utóbbi időkig szolgálta a betegellátást. Közben, természetesen, többször és jelentősen változott.

Nem lenne teljes ez a visszaemlékezés a projekt végrehajtásában részt vevők említése nélkül. Jakab István és Ullaga József a helyismeretével segítette a hálózatépítők munkáját. Bodroghy Ede a Kenézy Könyvtár informatikai rendszerének gazdája volt. Fehértói Jánosné a Klinikai Számítástechnikai Osztály vezetőjeként segítette a munkát. Dr. Fazekasné Kis Mária elsősorban a projektírásban és dokumentálásban volt a segítségünkre. Az Informatikai Laboratórium többi dolgozója is hozzájárult a sikerhez.

### 5. Az ATOMKI informatikai rendszere

Az Atommagkutató Intézet mint fizikai alapkutató intézet természetszerűleg számításoorientált intézmény. Ennek megfelelően mindig igyekezett számítástechnikai rendszerét a kor színvonalán tartani. A kezdetekről Vertse Tamás vezetésével Berki Henrietta készített összefoglaló szakdolgozatot. A dolgozat<sup>41</sup> a 80-as évek elejéig követi a számítástechnikai helyzet alakulását, és ott hagyja abba a visszaemlékezést, ahol a hálózatosodás elkezdődött.

Az intézet központi számítógépe, a PDP 11/40, és később a 80-as évek elején a ciklotron beruházás részeként beszerzett, vele kompatibilis TPA 440 többfelhasználós operációs rendszert használt, ami lehetővé tette, hogy a gépet egyszerre többen használják. A központi gép távoli elérésére saját fejlesztésű terminálszervert és hozzá soronon csatlakozó, szintén házi készítésű alfanumerikus terminálokat használtak.

Ez idő tájt indult el a világban az a folyamat, amely a számítástechnikai modulok integrált áramkörökbe való miniatürizálásához, és a személyi számítógépek megjelenéséhez vezetett. A 80-as évek második felére a PC-k teljesítménye elérte az egyedi alkatrészekből készült korábbi szerverek teljesítményét, és az IBM kompatibilis számítógépek ára is annyira lecsökkent, hogy már egyes kutatócsoportok is megengedhették

<sup>40</sup> DR. FAZEKASNÉ KIS MÁRIA ÉS PETHŐ ATTILA, „Integrált egészségügyi és gazdasági információs rendszerek értékelésének fontosabb szempontjai a Debreceni Orvostudományi Egyetemen”, *Egészségügyi Gazdasági Szemle*, 32 (1994): 560–568.

<sup>41</sup> BERKI HENRIETTA, „Az informatika története a KLTE-n és az ATOMKI-ben”, szakdolgozat, téma-vezető: Vertse Tamás, <https://dea.lib.unideb.hu/items/d58186e5-b7df-4441-9868-7888aa3e561/view/73597b18-9386-4602-8667-e7d61bb297e2>.

maguknak a megvételét. A számítógépek szaporodásával természetes igény lett a gépek összekapcsolása. Koaxiáliskábel-alapú, sín topológiájú ARCnet, később Ethernet protokollon működő lokális hálózatokat építettek ki a csoportok, ami az intézet X25 hálózatán kapcsolódott a világhoz. A rendszer alapvetően a terminálalapú megközelítést emelte egy magasabb szintre, elsősorban telnet, ftp, elektronikus levelezési szolgáltatások elérhetővé tételével.

### Az ATOMKI rendszere

A FEFA 035 pályázat elnyerésével indult az új, Universitas szintű közös hálózati rendszer tervezése, melyet a tagintézmények éppen aktuális informatikai vezetői végeztek. A tervezési folyamattal kapcsolatban érdemes kiemelni, hogy annak ellenére, hogy egy nagy összegű beruházásról különböző súlyú és érdekű intézmények képviselői tárgyaltak, mégis egy szakmailag korrekt, kiegyensúlyozott koncepció kidolgozásán fáradozott mindenki.

Ennek köszönhető, hogy 30 év után is a rendszer alapvető szerkezete megmaradt, és most is az intézmények összetartozásának a szimbólumaként tekinthetünk rá. A tervezési folyamat mellékterméke, hogy a résztvevők között egymás megbecsülésén alapuló hosszan tartó jó kapcsolat alakult ki.

A pályázati, illetve a tervezési rendszerben az ATOMKI a Bem téri kampuszt képviselte, amely az ATOMKI-n kívül magába foglalta az akkor a DOTE-hoz tartozó orvosi vegytan intézetet, a PET centrumot, valamint a KLTE fizikai intézetét is.

Az egységes koncepciónak megfelelően az Atommagkutató Intézet helyi számítógépes hálózata is csillag topológia szerint egy CISCO AGS-4+ routerre mint központi elosztóra épült. A routerben elhelyezett FDDI csatolókártya és a hatportos Ethernet-kártya végezte a csomagok továbbítását. Az FDDI kártya biztosította a külvilággal való kapcsolatot. Az Ethernet-kártya pedig becsatlakozást biztosított 9 db, innen induló hateres multimódusú optikai kábelen keresztül egy-egy hatportos repeaterhez, amiről általában szintenként önálló koax-szegmensek indultak az egyes épületekben dolgozó részlegekhez. Mind a kábelezés, mind a központi router úgy lett tervezve, hogy további kártyák behelyezésével, illetve szálak kivégződtesével bővíthető legyen a hálózat. Az optikai kábelek sávszélessége nagyságrendekkel haladta meg az aktív eszközök adattovábbító képességét, biztosítva a hálózat időállóságát.

A gerinchálózatot alkotó monomódusú kábel az ATOMKI-ban a telefonközpontban lett kivégződtesve. Az ATOMKI hálózati központja a megfelelő infrastruktúrával rendelkező korábbi ciklotron számítóközpontban került kialakításra. A hateres multimódusú kábelek a meglévő telefonnyomvonalakon, illetve a központi fűtés csatorna-rendszerén keresztül lettek kihúzva. A gyorsabb kivitelezés érdekében a kábelhúzást az ATOMKI számítástechnikai csoportja saját kezűleg végezte. Kezdetben csak egy érpár lett kivégződtesve, később mind a három pár, ami jelenleg is rugalmasan konfigurálható, 10 Gb sebességű összeköttetést biztosít az épületek között. A repeaterok az épületek

középmagasságában többnyire a folyosókon kerültek elhelyezésre. Belőlük szobánként egy-két csatlakozási pontot kialakítva indult a koaxkábelezés, sínrendszerben, melyre a felhasználói berendezések csatlakozhattak hálózati kártyán keresztül.

A Bem téri kampusz 6 C osztályú IP-címet kapott, melyet tipikusan épületenként kettévágvá, fél-fél C osztályú címtartományba sorolva használtak fel az intézetek.

A projektet az tette teljessé, hogy másik pályázatból sikerült egy központi szerver gépet is beszerezni, ami lehetővé tette, hogy tartalmat adjunk a projektnek, központi szolgáltatásokkal töltve fel a hálózati rendszert.

A projekt kivitelezésében a pályázati időszakban Székely Gézának, a Számítástechnikai csoport vezetőjének volt meghatározó szerepe, munkáját Géza külföldi tanulmányútja alatt a tervezési időszakban Dombrádi Zsolt<sup>42</sup> vette át, a telepítés során pedig Sipos Attila játszott meghatározó szerepet.

### Jelentősége

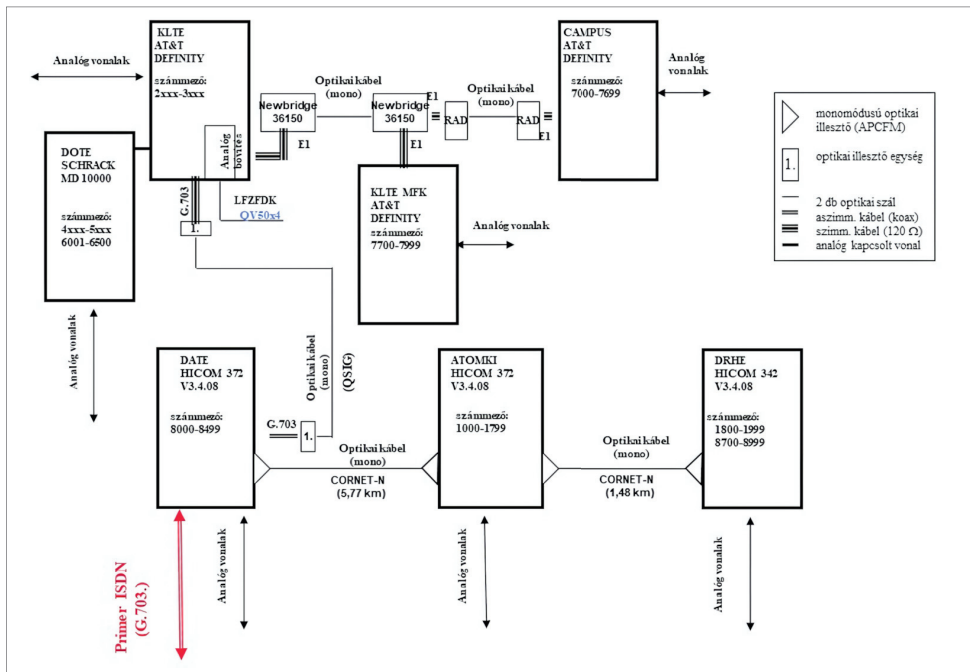
A projekt végrehajtásával egy minőségi ugrást hajtottunk végre a számítástechnikai rendszerünkben: minden tekintetben a kor színvonalán álló informatikai rendszer jött létre. Az intézmény teljes hálózati lefedettségét tudtuk biztosítani, nagy sebességű belső hálózatot hoztunk létre, amely az országos hálózat felgyorsításával nagy sebességű nemzetközi hálózatelérést is biztosított, amely lehetővé tette az új, grafikus alapon működő hálózati világba való sima csatlakozást, és a fizikai intézetek számára lehetővé tette a teljes jogú CERN tagsággal járó adathozzáférést is.

A hálózat kiépítése több, akkor újdonságnak számító ügyviteli rendszer implementálását is lehetővé tette. Ezek közül a legfontosabb a gazdasági rendszer volt, melynek elemei a főkönyvi könyvelés, bérszámfejtés, személyzeti nyilvántartás, anyagkönyvelés, tárgyeszköz-nyilvántartás és a témaelszámolás. Kiemelt projekt volt a könyvtári információs rendszer, ami két részre bontható: a Voyager nevű integrált könyvtári beviteli és lekérdezési rendszerre, valamint a házi fejlesztésű publikációs és hivatkozási rendszerre. Kidolgozásra került egy tanulmányi rendszer is, ami az intézet kutatói által meghirdetett előadásokat, gyakorlatokat, PhD-témákat, PhD-foglalkozásokat tartalmazta, illetve a rendszeres intézeti szemináriumokról tudósított. Az informatikai rendszer – az elektromos hálózat után – a kettes számú kritikus infrastruktúrává lépett elő. Alternatív útvonalak kiépítésével, az aktív elemek redundanciájával a 99,99%-os működési biztonságot tudjuk szavatolni. A nagy sebességű átvitel mellett egyre fontosabbá válik a hálózat biztonságának garantálása. Folyamatosan dolgozunk a rendszer fizikai és digitális védelmén a valós és a feltételezhető támadások kivédése érdekében.

<sup>42</sup> Dombrádi Zsolt fizikus, a fizikai tudományok kandidátusa, az MTA doktora, 2010–2017 között MTA közgyűlési képviselő, 2017–2019 között az MTA Elnökségének a tagja, 2016-tól az ATOMKI igazgatója. 1993–94-ben az ATOMKI képviselője a FEFA 35/1 projektben. Jelenleg is a DE Informatikai Tudomány Doktori Iskola külső tagja.

## 6. A Debreceni Universitas külön célú telekommunikációs rendszere

A 90-es évek elején létrehozott debreceni számítógép-hálózat, az integrációs törekvések, az intézmények növekvő együttműködése felvetette a FEFA 3017/2-es alprogramban tervezett és megkezdett külön célú telefonhálózat létrehozásának befejezését, teljessé tételét. A projekt vezetője dr. Fésüs László tanszékvezető egyetemi tanár, rektorhelyettes volt. A fejlesztéssel létrejött a pályázók külön célú telekommunikációs hálózata, melynek integrációs törekvések számára számos előnyös hatása jelentkezett a költségcsökkentés, üzemeltetés és korszerűbb, jobb kommunikációs szolgáltatások terén.<sup>43</sup> A rendszer műszaki megvalósítását az alábbi ábra mutatja. A hálózatban 6 db digitálisan összekapcsolt alközpont működött.



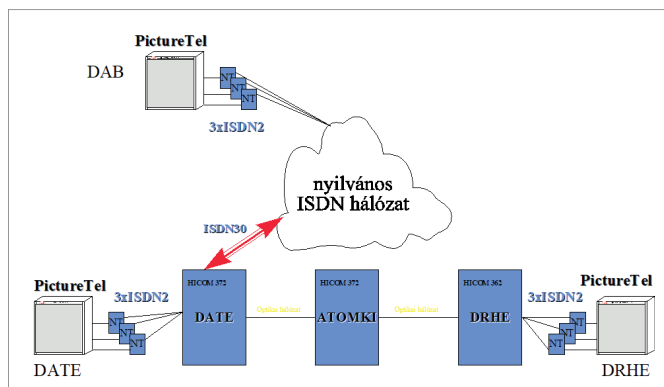
16. kép. A külön célú telefonhálózat logikai sémája

A megvalósítás során az alközpontok hálózatba szervezése mellett két hálózatépítési feladat megoldására is szükség volt. A Liszt Ferenc Zeneművészeti Főiskola Debreceni Konzervatóriumának telefon és számítástechnikai szempontból történő Universitas hálózatba való integrációja is létrejött. Telefontechnikai szempontból az LFZFDK-n üzemelő mellékállomások a KLTE alközpontjának bővítésével és közvetlen rézkábeles

<sup>43</sup> HERDON Miklós és NAHAJI Zoltán, „A Debreceni Universitas külön célú telekommunikációs rendszere és számítógép-telefon integráció (CTI) fejlesztések”. *Networkshop Győr NIIF Koordinációs Iroda* (1998. április 15–17.), <http://real.mtak.hu/145451/1/21202.pdf>.

hálózat kiépítésével valósult meg. A további számítástechnikai szempontból történő fejlődés figyelembevétele mellett optikai kábel lefektetésére és végződtetésére is sor került. Műszaki átadás-átvételére 1997. november 20-án került sor.

A rendszer digitális paramétereinek, adat- és képátviteli tulajdonságainak bemutatására került sor az Universitas ünnepélyes átadásán a Debreceni Akadémiai Bizottság székházában, amelynek során három helyszínen elhelyezett videótelefonok teremtettek ezen hálózaton keresztül kapcsolatot.



17. kép. Videókonferencia-összeköttetés az Universitas telefonhálózaton keresztül

Az Universitas tagintézményei a megvalósulás után a városi nyilvános telefonhálózat kikerülésével, díjmentesen hívhatták egymást. Elkészült az Universitas elektronikus telefonkönyve.

A fejlesztésben részt vevő meghatározó feladatot végző személyek voltak: Bakos József (DOTE), Terdik György, Gál Zoltán, Bene Gábor (KLTE), Molnár Gyula (DRHE), Herdon Miklós, Kovács György, Nagy Sándor (DATE), Szabó Zsolt (ATOMKI).



A szerzők 2025-ben

(balról jobbra: Gál Zoltán, Herdon Miklós, Terdik György, Pethő Attila, Dombrádi Zsolt)